

03500.016038



5 / Priority
Doc.
E. Willis
8-6-02

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
	:	Examiner: Unassigned
Koichi HARA)	
	:	Group Art Unit: 2671
Application No.: 10/021,087)	
	:	
Filed: December 19, 2001)	
	:	
For: DISPLAY UNIT, DISPLAY METHOD,)	March 22, 2002
AND DISPLAY INSTRUMENT	:	
EMPLOYING THE SAME)	

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

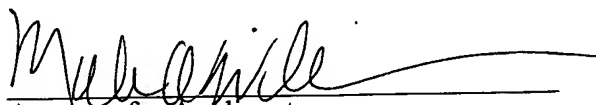
In support of Applicants claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed are certified copies of the following foreign applications:

2000-388452, filed December 21, 2000;

2000-394925, filed December 26, 2000.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicant
Mark A. Williamson
Registration No. 33,628

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200
MAW/lmj
DC_MAIN 91340 v 1

KOICHI NARA
"DISPLAY UNIT, DISPLAY METHOD, AND DISPLAY
INSTRUMENT EMPLOYING THE SAME"

G. A. D.



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年12月21日

出願番号
Application Number:

特願2000-388452

[ST.10/C]:

[JP2000-388452]

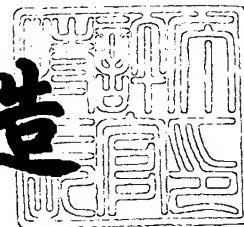
出願人
Applicant(s):

キヤノン株式会社

2002年 1月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3117212

【書類名】 特許願

【整理番号】 4341008

【提出日】 平成12年12月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/13

【発明の名称】 表示装置、表示方法およびこれを用いた表示機器

【請求項の数】 13

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【氏名】 原 光一

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086287

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 哲也

【選任した代理人】

【識別番号】 100103931

【弁理士】

【氏名又は名称】 関口 鶴彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002048

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示装置、表示方法およびこれを用いた表示機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 次元的に配列された画素を有する画像表示手段と、該画像表示手段の各画素に対応して 2 次元的に配列された複数の微小発光点を有し該画像表示手段の背面に配置された板状照明手段と、前記各画素に対応して 2 次元的に配列され各微小発光点からの射出光を前記画像表示手段の各画素に導く微小光学素子とを有し、前記各画素とそれに対応する微小光学素子および微小発光点は各微小発光点とそれに対応する微小光学素子を結ぶ光軸が該微小光学素子および微小発光点に対応する画素を通して前記画像表示手段の表示面に対し眼の近点より近い所定の点で実質的に交わりかつ該微小光学素子がそれに対応する微小発光点の虚像を該所定の点から明視の距離以上離れた位置に結ぶように配置されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 前記微小光学素子が屈折率可変の平板素子からなることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】 前記平板素子が液晶パネル素子であることを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】 前記板状照明手段は、面光源と、前記各画素に対応して 2 次元的に配列され該面光源の光を透過することにより前記微小発光点となる開口を有するバリア手段とを有することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 つに記載の表示装置。

【請求項 5】 前記画像表示手段の表示面から前記所定の点までの距離を L 、表示面の大きさを D 、前記微小光学素子の焦点距離を f としたとき、前記開口の大きさ W が

$$W \leq f \times D / L$$

であることを特徴とする請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】 前記バリア手段は、前記面光源の光を前記開口を通して透過する開口形成状態と全面透過状態とに切り替え可能であることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】 前記バリア手段が液晶パネル素子であることを特徴とする請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 8】 前記バリア手段の透過状態を切り替えるハードスイッチをさらに備えることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の表示装置。

【請求項 9】 前記画像表示手段の表示面に対する観察者の顔の接近状態を検知するセンサをさらに有し、該センサの検知出力に基づいて前記バリア手段の透過状態を切り替えることを特徴とする請求項 6 ～ 8 のいずれか 1 つに記載の表示装置。

【請求項 10】 前記バリア手段の透過状態と前記画像表示手段の表示内容を連動して切り替える手段をさらに備えることを特徴とする請求項 6 ～ 9 のいずれか 1 つに記載の表示装置。

【請求項 11】 前記画像表示手段の表示内容を切り替える手段と、該表示内容に応じて前記バリア手段の透過状態を切り替える手段とをさらに備えることを特徴とする請求項 6 ～ 9 のいずれか 1 つに記載の表示装置。

【請求項 12】 請求項 6 ～ 11 のいずれか 1 つに記載の表示装置を用い、前記バリア手段を前記面光源の光を前記開口形成状態に切り替えることにより前記所定の点またはその近傍からの単眼視での表示内容の拡大観察を可能とし、かつ該バリア手段を全面透過状態に切り替えることにより前記画像表示手段の表示面から明視の距離以上離れた位置からの両眼視による等倍観察を可能とすることを特徴とする表示方法。

【請求項 13】 請求項 12 記載の表示方法を用いたことを特徴とする表示機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表示内容の片目による拡大観察が可能な表示装置に関する。また、モバイル機器や携帯電話等の小型画面を有する情報機器の表示画面として、明視の距離以上離れた位置から両眼視で観察するための等倍表示と、目の近点より近い位置から片目で観察するための拡大表示とを切り替え可能にした表示装置に関

する。

【0002】

【従来の技術】

従来のこの種の小型表示画面の片目（単眼視）での拡大観察方法は、ヘッドマウントディスプレイ装置（HMD）に用いられていた。しかしながら拡大観察のために大きな光学的なスペースを要し、かつ通常の離れた距離での両眼視による1画面の等倍観察は出来なかった。図6はこの光学スペースを省くものとして特開平10-170860号に開示された表示装置を示す。同図において、2は接眼側マイクロレンズアレイ、3は透過型液晶表示素子、41は集光マイクロレンズアレイ、42は平行光化マイクロレンズアレイ、5は平面バックライト、8は微小発光点となる開口9を有する拡散孔シート、Eは観察者の眼球、Oはその瞳である。この表示装置は各画素からの射出光を眼球に導くマイクロレンズを含む接眼光学系を有している。しかしながら、これは、HMDとしての光の利用効率を上げた薄型の表示装置を提供しようとするものであり、離れた距離での両眼視による画面の観察には全く適さない。つまり、図6のように、マイクロレンズ2が液晶表示素子3の表面側に配置された場合、これを離れた位置から両眼視で観察しようとする、輻輳（vergence）により両眼の視軸が表示素子面（表示面）で交差する状態であるにもかかわらずマイクロレンズ2のレンズ作用によって素子面から離れた位置に虚像画面が表示されるため、画面が二重になって観察されてしまう。このため、表示面から離れた距離では表示画面を良好には観察できない。また、マイクロレンズと画素の重なりは偏心しているため、隣の開口の光が入り込むクロストークが発生し画面を劣化させる。また、マイクロレンズの境界と表示素子の画素境界によりモアレが発生して、画面を劣化させる。

【0003】

図7は、特開平5-328261号および特開平6-43391号に開示された表示装置を示す。同図の表示装置は、HMDとしてはコンパクトかつ解像良く映像を表示できるものの、フィールドレンズを用いているため、離れた距離での観察はできない。また、フィールドレンズを着脱可能にしたとしても、これらもマイクロレンズを接眼光学系の一部として、表示素子の表面側に配置しているた

め、マイクロレンズの境界と画素の境界とで、モアレを発生し、離れた距離での両眼視による画面観察には向かない。

【0004】

以上のように、従来の拡大虚像の観察手段は、離れた距離での画面観察に対応できないという問題があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、表示内容の近距離での単眼視による拡大観察が可能で、かつ従来のものよりさらに軽量化および薄型化が可能な表示装置を提供することを目的とする。また、近点より近い距離からの単眼視による上記の拡大観察と、離れた距離での両眼視による等倍観察の双方を良好に行うことが可能な表示装置を提供することをさらなる目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段および作用】

上記の目的を達成するため本発明に係る第1の表示装置は、2次元的に配列された画素を有する画像表示手段と、該画像表示手段の各画素に対応して2次元的に配列された複数の微小発光点を有し該画像表示手段の背面に配置された板状照明手段と、前記各画素に対応して2次元的に配列され各微小発光点からの射出光を前記画像表示手段の各画素に導く微小光学素子とを有し、前記各画素とそれに対応する微小光学素子および微小発光点は各微小発光点とそれに対応する微小光学素子を結ぶ光軸（すなわちそれぞれの光学的中心を通る光）が該微小光学素子および微小発光点に対応する画素を通して前記画像表示手段の表示面に対し眼の近点より近い所定の点で実質的に交わりかつ該微小光学素子がそれに対応する微小発光点の虚像を該所定の点から明視の距離以上離れた位置に結ぶように配置されていることを特徴とする。平均的な眼の、近点は80～100mm、明視の距離は250mmである。したがって、汎用の表示装置においては、前記表示面と所定の点との距離は5～50mm程度、前記所定の点から微小発光点の虚像が結ばれる位置までの距離は250mm～ ∞ 、好ましくは、1～5m程度に設定すれば良い。

【 0 0 0 7 】

従来のHMDのように拡大虚像を観察させる表示装置においては、表示面の観察者側に接眼光学系を配置し、表示面を物面としてその虚像を観察させていた。本発明によれば、画像表示手段の背面に微小光学素子および微小発光点を配置し、微小光学素子により拡大した微小発光点の虚像群を画像表示手段の画素を通して観察させている。すなわち、微小発光点の配置面を物面として微小発光点群が作り出す画像の拡大虚像を観察させている。このように従来とは異なる思想による本発明によれば、拡大虚像を作り出すための接眼光学系が不要となり、表示装置をより薄くより軽量に構成することができる。

【 0 0 0 8 】

本発明に係る第2の表示装置は、第1の表示装置において、前記板状照明手段を、面光源と、該面光源の光を前記各画素に対応して2次元的に配列された開口を通して透過する状態と全面で透過する状態とに切り替え可能なバリア手段とで構成している。

【 0 0 0 9 】

この構成によれば、バリア手段が面光源の光を開口を通して透過する状態では、第1の表示装置と同一の構成となり、表示面に対し目の近点より近い距離からの拡大観察のための表示が行われる。一方、バリア手段が面光源の光を全面透過する状態では、画像表示素子の全面が照明されるため、微小光学素子の虚像を結ぶ作用が打ち消され、明視の距離以上離れた距離から等倍観察するための表示面を物面とする表示が行われる。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

本発明の好ましい実施の形態に係る表示装置は、面光源、この面光源からの射出光に対し全面透過状態と矩形の微小開口をマトリックス状に配置された矩形開口形成状態とに切り替え制御されるバリア素子、およびその矩形開口形成状態において各開口部に概ね焦点を合わせたマイクロレンズ（微小光学素子）から構成されるマイクロスポットライト照明系と、そのマイクロスポットライトによって背面から照射された透過型液晶表示素子とから構成される。

【 0 0 1 1 】

各マイクロスポットライト照明光の光軸が、対応する液晶表示素子の各画素を背面から透過して、液晶表示素子の表示面から生理上ピントを合わせることが出来ない近距離（近点より近距離）に近付けた単眼の瞳面上で概ね一点に合わせられる。そのためそれぞれの矩形開口と対応するマイクロレンズと対応する画素は瞳面上で光軸を一点に合致させるため配置付けられる。

【 0 0 1 2 】

マイクロレンズの焦点を概ね矩形開口部の近傍に合わせることで、開口部の虚像を目のピントが合わせられる距離（例えば 250 mm $\sim\infty$ ）に形成できる。瞳は表示画面に近付きすぎるため、画面の表面を観察できず、虚像を観察する結果となり拡大画面を観察できる。

【 0 0 1 3 】

マイクロスポットライトの光線束の瞳への最大入射角度によって、表示画面と瞳面までの距離で決まる虚像（表示画面）の大きさが決まる。マイクロレンズによる各画素の拡大率と表示画面の拡大率が互いに独立となるが、開口の大きさが隣り合う画素で重ならないように決める。そのため、瞳面から表示画面までの距離を L 、画面の大きさを D 、マイクロレンズの焦点距離を f 、開口の大きさを W とすれば、瞳面から虚像面までの距離が十分に大きい場合は、 $W \leq f \times D / L$ とすれば良い。

【 0 0 1 4 】

また、離れた位置から画面を両眼視で観察する場合においては、バリア素子を全面透過状態に切り替えて、マイクロスポットライトの機能をなくし、ほぼ均一なバックライト光として液晶表示素子を背面から照射する。

【 0 0 1 5 】

すなわち、本実施形態では、小型ディスプレイパネルの画面を観察する場合において、背面からの照明方法を、マイクロスポットライト照明方法と、全面均一照明方法にバリア素子を切り替える。そして、単眼を近接させて覗き込む状態では、マイクロスポットライト照明法に切り替え、矩形開口の拡大虚像の観察を可能とする。また、全面均一照明法に切り替えた場合は、マイクロレンズと表示素

子の画素との間のモアレの発生や、両眼視によるクロストークや輻輳 (c o n v e r g e n c e) の発生を抑え、離れた距離での両眼視での表示画面の観察を可能とする。これにより、携帯電話等の小型画面の拡大観察も可能とする。

【0016】

本実施形態において、マイクロレンズは、例えば屈折率可変の平板素子で構成することができる。屈折率可変の平板素子としては液晶パネル素子を用いることができる。また、バリア素子としても液晶パネル素子を用いることができる。

【0017】

さらに、表示装置における、近接した単眼視用の照明状態と、離れた位置での両眼視用の照明状態を、表示装置外に設けたハードスイッチ、またはソフトスイッチとしての表示内容のクリック、または顔の接近状態を検知するセンサによって切り替え可能とし、これにより、表示装置の近接した単眼視での拡大表示内容と、離れた位置での両眼視による画面表示内容を切り替えると良い。

【0018】

【実施例】

【実施例1】

図1は本発明の第1の実施例に係る表示装置において、拡大表示を可能とする光学原理を示す図である。同図において、101は面光源、102は全面透過状態と開口部形成状態を切り替え制御できるバリア素子、103は開口部形成状態におけるバリア素子102の矩形開口部である。104はマイクロレンズで、マイクロレンズ104の焦点は概ね矩形開口部103に合致しており、これらの面光源101、開口部形成状態におけるバリア素子102の矩形開口部103とマイクロレンズ104とによりマイクロスポットライト105を構成している。106は透過型表示素子、107は透過型表示素子の画素、108は眼球Eの瞳面を示す。

【0019】

バリア素子102が開口部形成状態の時、各マイクロスポットライト105からの射出光（矩形開口部103およびマイクロレンズ104を通った光）は、透過型表示素子106を背後から照射し、各画素107を透過した光線束は、透過

型表示素子 1 0 6 の表示画面から、目のピント面が生理上合わせることが出来ない近距離（近点より近い距離、例えば 1 0 ～ 2 0 mm）に近付けた単眼 E の瞳 1 0 8 を照射するように配置付けられている。

【 0 0 2 0 】

この実施例では、表示素子 1 0 6 の最外側の画素からの光線束がなす角度 α が表示素子 1 0 6 の拡大された大きさとなる。本実施例では $\alpha = 3 0^{\circ}$ （画面对角）とした。

【 0 0 2 1 】

マイクロレンズ 1 0 4 によって拡大された矩形開口部 1 0 3 の虚像が瞳面 1 0 8 から少なくとも明視の距離以上離れた距離に形成されることが必要であり、本実施例ではその距離を 2. 8 m とした。これは、5 9 インチの画面を 2. 8 m 離れた位置で観察することに相当する。

【 0 0 2 2 】

また、透過型表示素子 1 0 6 の表示面から瞳面 1 0 8 までの距離を L 、透過型表示素子 1 0 6 の表示画面の大きさを D 、マイクロレンズ 1 0 4 の焦点距離を f 、矩形開口 1 0 3 の大きさを W としたとき、 $W \leq f \times D / L$ として、隣り合う画素 1 0 7 の虚像が重ならないようにした。

【 0 0 2 3 】

〔実施例 2〕

図 2 は上記第 1 の実施例に係る表示装置と同一構成の表示装置において、等倍表示を可能とする光学原理を示す図である。本実施例では、バリア素子 1 0 2 を全面透過状態に切り替えることにより、両眼視での透過型表示素子 1 0 6 の表示画面の、明視の距離以上離れた遠方よりの等倍観察を可能としている。

【 0 0 2 4 】

同図において、面光源 1 0 1 から出た光線 1 0 9 は、マイクロスポットライトの機能を無くしたマイクロレンズ 1 0 4 を透過し、ほぼ均一な照明光として透過型表示素子 1 0 6 を背面から照射する。したがって、表示素子 1 0 6 上の画像全体を、生理的にピントを合わせられる遠方距離からの両眼視による観察を行うことができた。

【 0 0 2 5 】

〔実施例 3〕

図 3 は本発明の第 3 の実施例に係る表示装置の構成を示す。本実施例では、2 枚のバリア素子を用いた。バリア素子が 1 枚では、開口 1 0 3 からの発散光が隣のマイクロレンズ 1 0 4 に入る、いわゆるクロストークが発生する。これは無駄な光束であり、画質を劣化させる。この発散光を減らすため、補助開口 1 0 3' を形成可能な第 2 のバリア素子 1 0 2' を追加し、計 2 枚のバリア素子を配した。2 枚のバリア素子 1 0 2, 1 0 2' は同時に開口形成状態か、または透過状態に切り替え制御される。

【 0 0 2 6 】

〔実施例 4〕

図 4 は本発明の第 4 の実施例に係る表示装置における拡大表示の光学原理を示す図である。本実施例では、マイクロレンズに屈折率制御可能な平板素子 1 1 1 を用いた。液晶型の平板素子 1 1 1 はマイクロレンズ状態と非屈折状態に電圧で切り替え制御することができる。非屈折状態の平板素子 1 1 1 と全面透過状態のバリア素子 1 0 2 と組み合わせれば完全に均一なバックライト光を実現することができる。

【 0 0 2 7 】

〔実施例 5〕

図 5 は本発明に係る表示装置 1 1 2 を携帯機器の表示画面に用いた実施例を示す図である。図 5 (a) は両眼視で離れた距離から表示画面を見ている状態を、図 5 (b) は単眼視で瞳を近接させて拡大表示で見ている状態を示す。図 5 (b) の場合は、顔の近接をセンサ 1 1 3 が検知した状態を示している。勿論、表示素子外に設けたハードスイッチ、またはソフトスイッチとして表示内容のクリックと連動して切り替えても良い。

【 0 0 2 8 】

なお、図 5 においては、図 5 (a) の両眼視状態では、表示画像の一部を表示し、図 5 (b) の単眼視状態では、表示画像の全部を表示する例を示しているが、逆に、両眼視状態で表示画像の全部を表示し、単眼視状態ではその画像の一部

を拡大した画像を表示するようにしても良い。また、両眼視状態でメニューを表示し、単眼視状態ではそのメニューの中で選択された項目の詳細を表示するということに、あるいは、両眼視状態でアドレス帳の画面を表示し、単眼視状態でそのアドレス帳の中で選択されたアドレスのホームページ画面を表示するというように、さらには、両眼視と単眼視とで横長画面と縦長画面とを切り替えるということに、全く別の画像を表示するようにしても良い。

【0029】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、表示内容の近距離での単眼視による拡大観察が可能な表示装置の軽量化および薄型化を図ることができる。

【0030】

また、小型表示素子の表示画面を、両眼視により等倍で観察したり、画面に近接させた単眼視で拡大して観察したりすることを切り替えて行うことができる。さらに、この拡大観察へ切り替える際には、小さな画面の単純な拡大や、他の内容表示への変換や、表示向きの変換等も可能となる。これにより、従来、携帯機器等の小さな画面では表示しきれなかった、多くの情報が拡大表示で観察可能となり、携帯機器の利便性が大幅に増す。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例に係る表示装置において拡大表示を可能とする光学原理を示す図である。

【図2】 本発明の第2の実施例に係る表示装置において等倍率での観察を可能とする光学原理を示す図である。

【図3】 2枚のバリア素子を用いた第3の実施例を示す図である。

【図4】 屈折率制御型平板マイクロレンズを用いた第4の実施例を示す図である。

【図5】 本発明の表示装置を表示画面に用いた携帯機器である第5の実施例を示す図である。

【図6】 HMD用として各画素からの射出光を眼球に導くマイクロレンズを含む接眼光学系を有する従来例を示す図である。

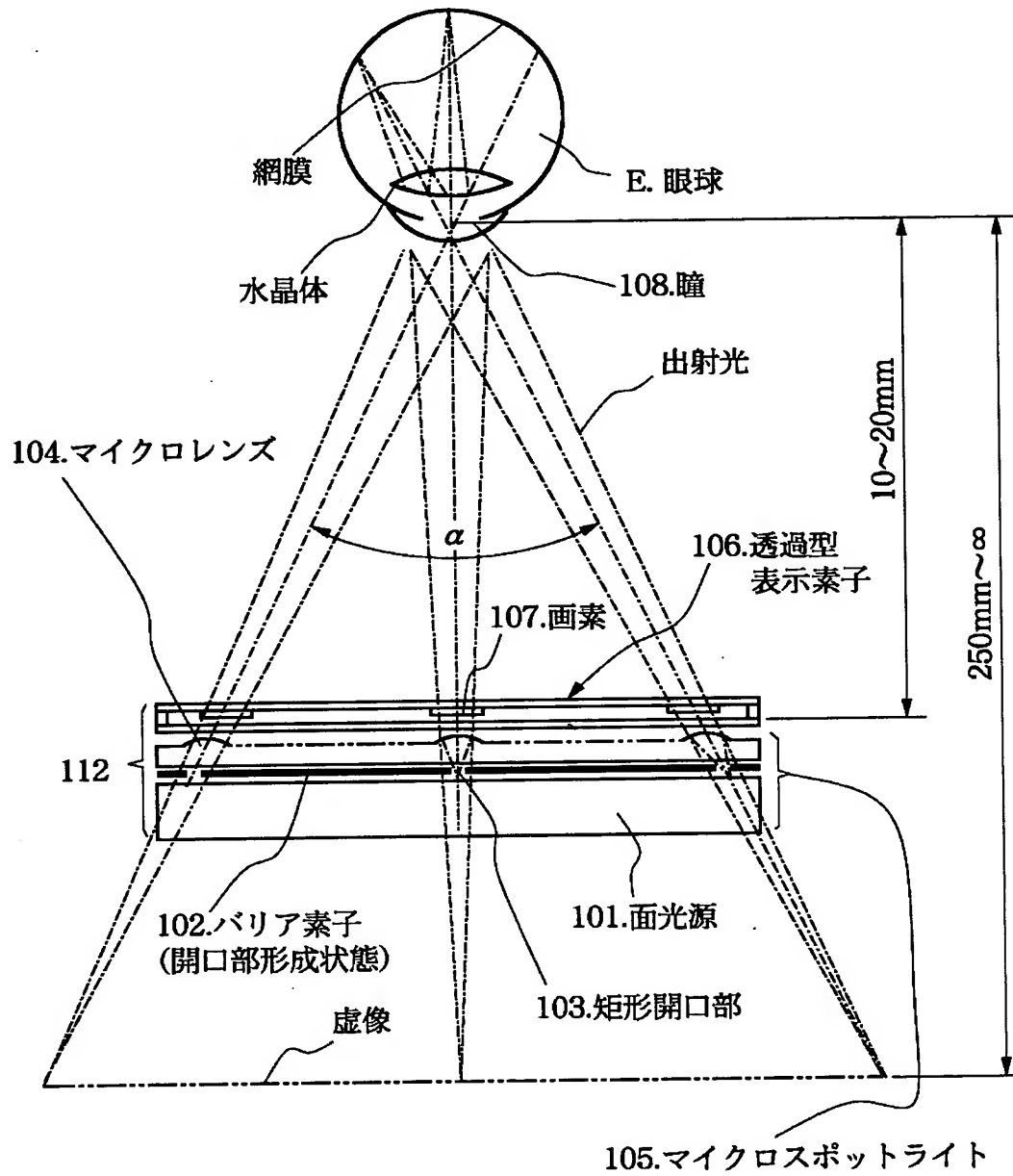
【図 7】 HMD 用としてフィールドレンズを用いている従来例を示す図である。

【符号の説明】 101 : 面光源、102, 102' : バリア素子、103 : バリア素子の開口部、103' : 補助開口、104 : マイクロレンズ、105 : マイクロスポットライト、106 : 透過型表示素子、107 : 透過型表示素子の画素、108 : 眼球の瞳、109 : 透過光線束、111 : 屈折率制御型平板マイクロレンズ、112 : 表示装置、113 : 顔面近接センサ。

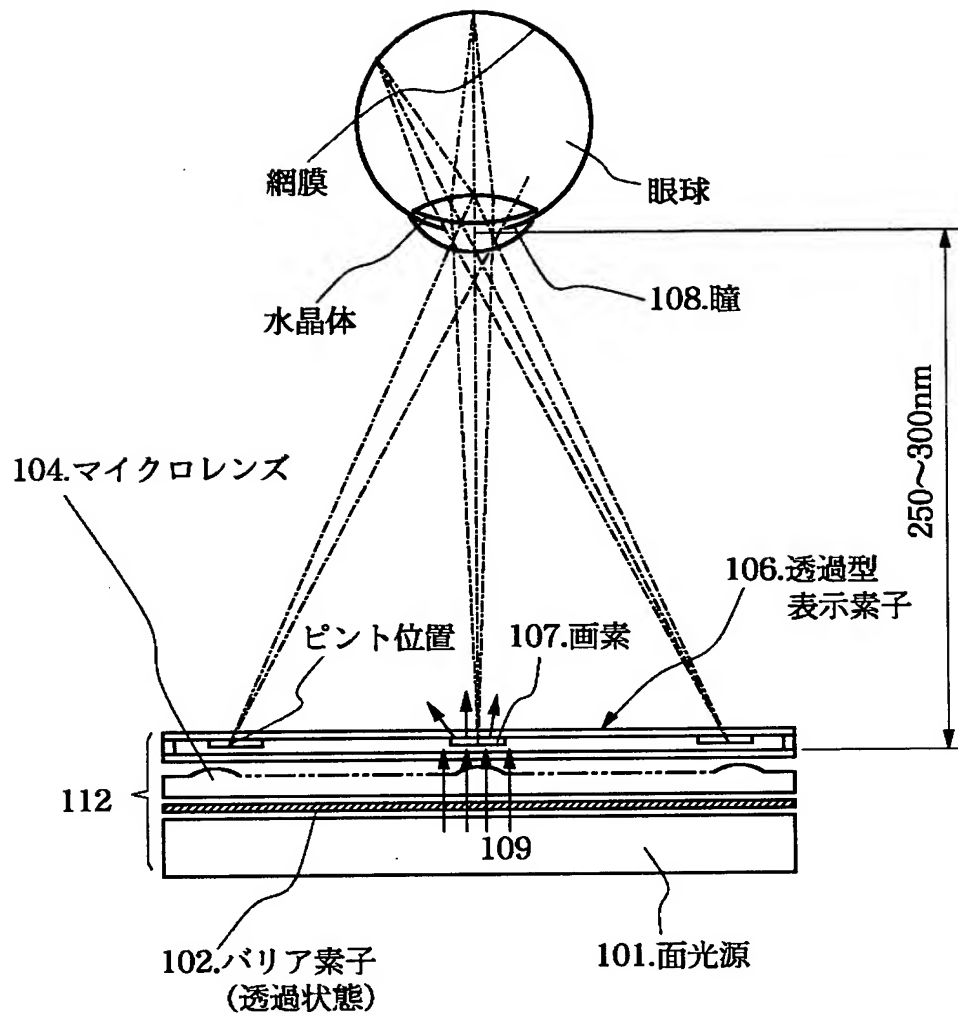
【書類名】

図面

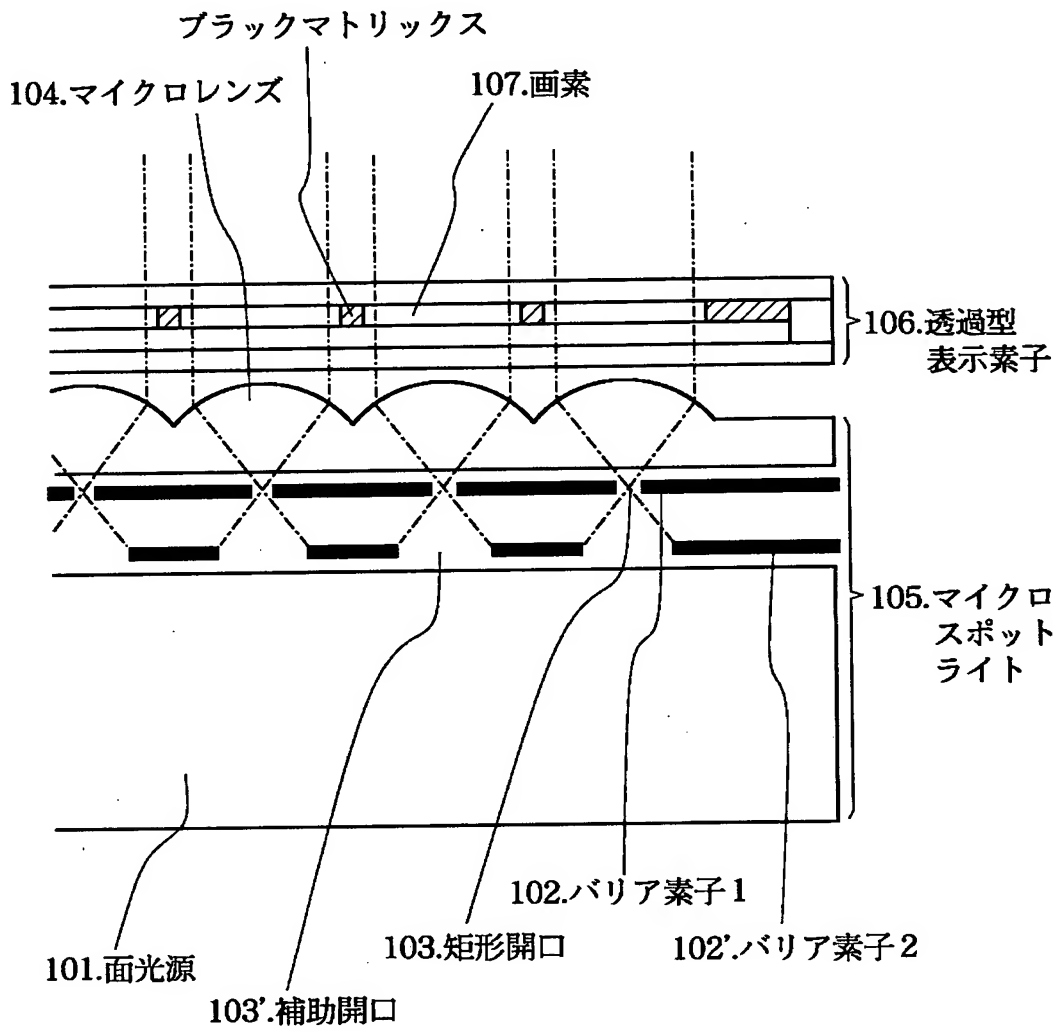
【図1】



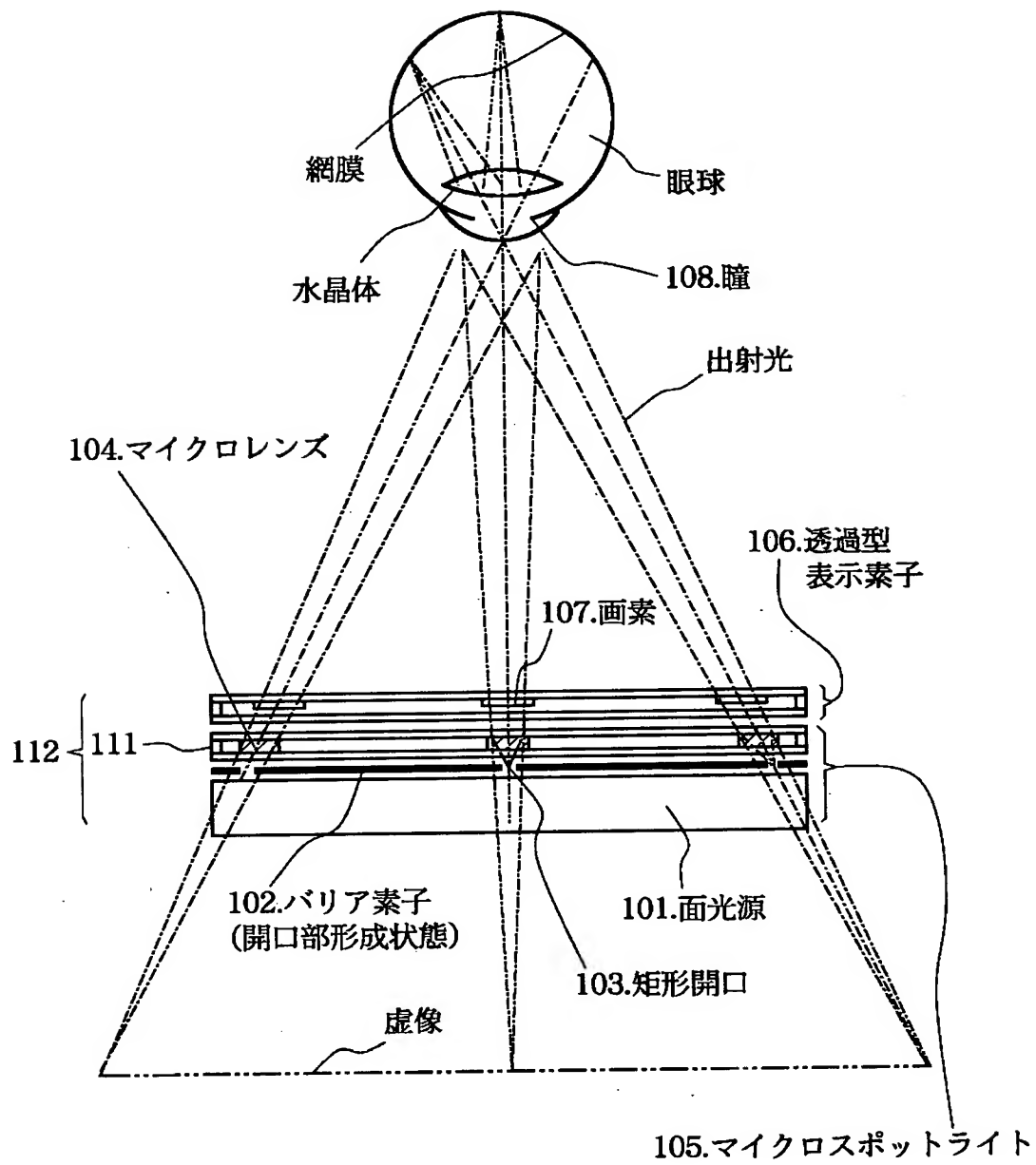
【図2】



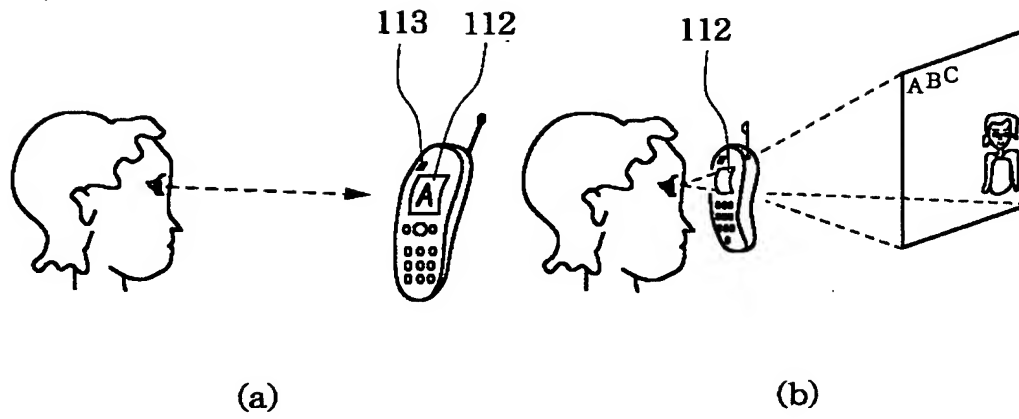
【図3】



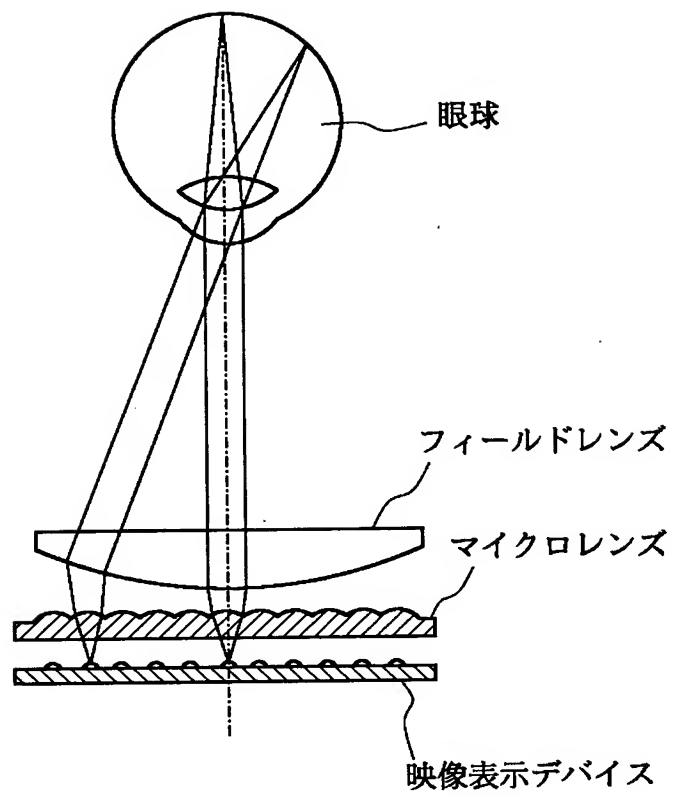
【図4】



【図 5】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 表示画面の単眼視による拡大と両眼視による等倍観察を可能にする。

【解決手段】 2次元的に配置された画素107を有する液晶表示素子106と、該液晶表示素子を背面から照明する背面光源とを備えた表示装置において、背面光源として、面光源101と、この面光源からの射出光に対し全面透過状態と開口103をマトリックス状に配置された開口形成状態とに切り替え制御されるバリア素子102と、その開口形成状態において各開口部に概ね焦点を合わせたマイクロレンズ104とから構成されるマイクロスポットライト照明系105を設け、各マイクロスポットライト照明系の光軸が、対応する液晶表示素子の各画素を背面から通過して液晶表示素子の表示面から生理上ピントを合わせることが出来ない近距離に近付けた単眼Eの瞳面108上で概ね一点に合うように、それぞれの開口とそれに対応するマイクロレンズとそれに対応する画素を配置する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社